

NOTAT

Oppdrag	Norske Skog Saugbrugs, bergskjæringer utenfor rasområdet	Dokumentkode	10256673-01-RIGberg-NOT-001
Emne	Uavhengig evaluering, stabilitetsvurderinger	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Norske Skog Saugbrugs	Oppdragsleder	Kjetil Moen
Kontaktperson	Bjørn Halvorsen	Utarbeidet av	Kjetil Moen
Kopi		Ansvarlig enhet	10101040 Seksjon Ingeniørgeologi

1 Innledning

I etterkant av rashendelsen, som skjedde ved Norske Skog Saugbrugs den 27. april 2023, har AFRY vurdert stabilitet og behov for supplerende sikring i bergskjæringer ellers, rundt fabrikkområdet. Multiconsult er engasjert av Norske Skog Saugbrugs for å gi en uavhengig evaluering av de vurderingene som er gjort. Foreliggende notat gir en oppsummering av vår evaluering.

2 Gjennomgått grunnlagsmateriale

Følgende grunnlagsmateriale er gjennomgått:

- «Stabilitet av bergskjæringer ved Norske Skog Saugbrugs», Notat utarbeidet av AFRY, datert 14.12.2023.
- Vedlegg 1 - Arbeidsbeskrivelse tilstandskontroll av installert bergsikring. AFRY, 14.12.2023
- Vedlegg 2 – stabilitetsberegninger. AFRY, 14.12.2023
- Bildemapper med bilder til stabilitetsanalyser, bilder vest og bilder øst, motatt 29.01.2024

3 Oppsummering av AFRY's vurderinger/konklusjoner

Ifølge ovennevnte notat har AFRY foretatt digital sprekkekartlegging av alle skjæringsflater i skjæringene i og utenom rasområdet. Den digitale sprekkekartleggingen er utført ved bruk av LiDAR, og til dels med fotogrammetriske data utført med drone. Det er videre utført manuelle sprekkemålinger for korrelere/kontrollere de automatisk innhentede dataene.

Resultatene fra sprekkekartleggingene er bearbeidet i stereonett og lagt inn i modelleringsprogramvaren Leapfrog, sammen med punktsky og LiDAR-data. Sprekke-data og LiDAR er brukt til å identifisere store, gjennomsettende sprekkestrukturer. Modellen har dannet grunnlag for å identifisere svakhetssoner og store, mulig ustabile bergvolumer avløst av sprekkestrukturene. Bergvolumenes stabilitet har videre blitt undersøkt gjennom stabilitetsberegninger i de numeriske analyseprogrammene SWEDGE og ROCPLANE fra RocScience.

I det etterfølgende omtales «vest» og «øst», som gjelder hhv. skjæringer vest for rasområdet, og øst for rasområdet.

00	27.05.2024	Første utgave	Kjetil Moen	Pål Kolstad	Kjetil Moen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Ved kjøring av stabilitetsberegninger i SWEDGE og ROCPLANE er følgende inngangsparametere benyttet (fra AFRY vedlegg 2):

Tabell 1 - Inngangsparametere benyttet i stabilitetsberegninger. JRC = Joint Roughness Coefficient, JCS = Joint Compressive Strength

	Vest (granittisk gneis)	Øst (skifrig gneis)
JRC	10	8
JCS	125 MPa	70 Mpa
Friksjonsvinkel	30	30
Joint waviness	0 grader	0 grader
Vanntrykk	50%	50%

Basert på sprekkekartlegging i LiDAR-scan er det identifisert i alt 22 store kiler, 18 i vestlig seksjon og 4 i østlig seksjon. Disse tilfellene er modellert og stabilitetsberegnet i SWEDGE. I tillegg er totalstabilitet mot plan utglidning langs et stort foliasjonsplan modellert/beregnet i ROCPLANE, i ett tilfelle ved østre hjørne på østlig seksjon.

AFRY konkluderer med at, sitat; «Ingen av de kartlagte store strukturene danner enheter som truer skjæringens totalstabilitet».

I AFRY's vedlegg 1 gis det anbefalinger mht. tilstandskontroll av eksisterende, installert bergsikring i bergskjæringene (totalt ca. 22.500 m²). Det anbefales en systematisk tilstandskontroll av steinsprangnett, festebolter, fjellbånd, sprøytebetong, stag og sikringsbolter. Kontrollen bør utføres av sikringsentreprenør i samråd med ingeniørgeolog. Det aller meste av skjæringsflatene er dekket av steinsprangnett. Det vil derfor bli behov for å rulle opp nettet for å vurdere tilstanden til bolter og annet sikringsmateriell. Det er videre anbefalt at steinsprangnettet demonteres seksjonsvis, i ikke mer enn ca. 25 lengdemeter av gangen, slik at midlertidig usikret skjæringsareal begrenses.

4 Vår uavhengige vurdering

Vår vurdering er at AFRY har gjort en grundig og langt på vei tilfredsstillende vurdering av stabilitetsforholdene i skjæringene utenfor rasområdet. Så langt vi har kunnet kontrollere og vurdere de utførte analyser og stabilitetsberegninger, er vi enige i at det ikke er noe som tyder på at det finnes store ustabile bergpartier som truer totalstabiliteten i disse skjæringene.

Vi synes videre at det er fornuftig å foreta en systematisk tilstandskontroll av eksisterende bergsikring i alle skjæringsflater, som skissert. I den forbindelse vil vi anbefale at man samtidig utfører kvalifisert visuell kontroll (les: av ingeniørgeolog) av strukturer, oppsprekking, slepper og svakhetssoner. Dette for å verifisere at konklusjonen etter den digitale sprekkekartleggingen er korrekt. Vi mener videre at det kan vurderes fortløpende, om det er nødvendig å midlertidig fjerne steinsprangnettet overalt, for å få gjort en tilstrekkelig god inspeksjon/tilstandskontroll.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.